

Respon Pertumbuhan Nodus *Artemisia vulgaris* L pada Medium Murashige-Skoog dengan Penambahan Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Secara *In Vitro*

In Vitro Growth Responses Nodule of *Artemisia vulgaris* L On Murashige-Skoog Medium with Several Addition of Plant Growth Regulators

Novia Rika Deli^{*)}, Zozy Aneloi Noli, Suwirmen

Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang -25613

^{*)}Koresponden : noviarikadeli031@gmail.com

Abstract

Artemisia vulgaris L produce artemisinin which is effective against resistant strains of *Plasmodium falciparum*, the malarial parasite. The study about growth responses of *Artemisia vulgaris* L in Murashige-Skoog (MS) medium supplemented with several growth regulators had been done from September to November 2014 at the Laboratory of Plant Physiology and Tissue Culture, Department of Biology, Faculty of Mathematic and Natural Science, Andalas University. The aims of the study was to know the responses of node explants of *Artemisia vulgaris* L supplemented with several plant growth regulators for the effective technique of propagation. The study used Completely Randomized Design with four treatments and six replications. Node from *in vitro* growth were treated with three different kind of growth regulator (0.3 ppm BAP, 0.5 ppm NAA, 0.3 ppm GA3) in MS medium. The result showed that 0.5 ppm NAA was the best growth regulators formed callus, bud, and root of *Artemisia vulgaris* L.

Keywords: *Artemisia vulgaris* L, plant growths regulator, *in vitro*

Pendahuluan

Artemisia vulgaris L termasuk famili Asteraceae. Berdasarkan Badan POM RI (2008) ada beberapa nama daerah dari tanaman ini, seperti baru cina (Melayu), beungkar kucing (Sunda), suket gajahan (Jawa Tengah), kolo (Halmahera), dan goro-goro cina (Ternate).

Tumbuhan ini berbentuk semak menahun, tinggi berkisar 30-90 cm. Batang tumbuhan ini berkayu, bulat, bercabang, putih kotor. Ciri-ciri lain tumbuhan ini mempunyai daun tunggal, berambut, berbagi menyirip, panjang 8-12 cm, lebar 6-8 cm, pertulangan menyirip, permukaan daun atas hijau, permukaan bawah keputih-putihan. Bunga berbentuk majemuk, bentuk malai tumbuh di ketiak dan di ujung batang, daun kelopak lima, berwarna hijau, benang sari kuning, kepala putik bercabang dua sedangkan buahnya berbentuk kotak atau bentuk jarum, kecil, coklat. Biji berukuran kecil dan berwarna coklat, dan berakar tunggang (Setiawati, Murtaningsih, Gunaeni, Rubiati, 2008).

A. vulgaris L mengandung senyawa artemisinin (Setiawati dkk, 2008). Senyawa artemisinin pada *Artemisia* mampu mengatasi secara efektif *Plasmodium falciparum* penyebab penyakit malaria yang sudah kebal terhadap pil kina (Nurhayati dan Gusmaini, 2007). WHO telah merekomendasikan ACT (*Artemisin-based combination therapy*) untuk dikembangkan sebagai terapi malaria.

Saat ini kebutuhan artemisinin dari tanaman *A. vulgaris* L cukup tinggi. Kebutuhan artemisinin ini dicukupi dengan mengimpor dari luar negeri karena belum adanya persediaan *A. vulgaris* L yang mencukupi kebutuhan dalam negeri. Salah satu pembudidayaan yang terdapat di Indonesia yaitu di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (BBPPTO-OT) Tawangmangu, Solo. Pembudidayaan yang dilakukan masih secara konvensional, sehingga belum mampu mencukupi kebutuhan dalam negeri. Mengingat kebutuhan akan artemisinin yang tinggi dan masih

sedikit pembudidayaannya, diperlukan metode yang tepat, efektif dan efisien untuk menjamin ketersediaannya. Salah satu metode pengembangan tanaman secara cepat, efektif, dan efisien adalah melalui kultur jaringan (Marlina dan Rusnandi, 2007).

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan kultur jaringan adalah faktor medium, zat pengatur tumbuh, eksplan dan faktor lingkungan. Medium dasar yang umum digunakan untuk kultur jaringan adalah medium Murashige-Skoog, karena medium ini mengandung jumlah hara organik yang cukup untuk memenuhi kebutuhan banyak jenis sel tanaman dari banyak jenis tanaman dengan eksplan yang berbeda (Gunawan, 1987).

Selain medium, zat pengatur tumbuh dan eksplan juga mempengaruhi pertumbuhan kultur jaringan. Pada umumnya zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan adalah golongan auksin, sitokinin, dan giberelin. Pada kultur jaringan, bagian dari tanaman yang dapat digunakan sebagai eksplan adalah pucuk, nodus, daun dan biji. Namun nodus lebih cocok digunakan untuk tanaman yang berbiji kecil seperti *A. vulgaris* L ini, karena pada nodus akan terbentuk tunas lateral dan nodus lebih cepat tumbuh dari bagian tanaman lainnya selain biji (Fitriani, 2008).

Beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan dengan memakai beberapa zat pengatur tumbuh adalah yang dilakukan oleh Gulati *et al.* (1996) menggunakan 0,3 ppm GA₃ pada perbanyakan *A. annua* L yang menghasilkan tunas terbanyak. Fitriani (2008) menyimpulkan bahwa 0,5 ppm NAA memberikan pengaruh yaitu saat muncul akar tercepat dan terbanyak pada kultur *A. annua* L. Liu *et al.* (2003) menggunakan 0,5 ppm TDZ untuk kultur *A. judica* L menghasilkan tunas terbanyak, sedangkan Yunita dan Lestari (2008) mendapatkan konsentrasi terbaik 0,3 ppm BAP pada multiplikasi tunas eksplan *A. annua* L.

Berdasarkan uraian di atas dapat dilihat bahwa pengembangan *A. vulgaris* L secara *in vitro* memiliki prospek yang cerah. Seiring meningkatnya kebutuhan akan artemisinin dan masih sedikitnya informasi mengenai kultur *in vitro* *A. vulgaris* L, maka perlu dilakukan penelitian mengenai "Respon Pertumbuhan

Nodus *A. vulgaris* L pada Medium Murashige-Skoog dengan Penambahan beberapa Zat Pengatur Tumbuh secara *in vitro*". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan *A. vulgaris* L pada medium Murashige-Skoog dengan penambahan beberapa zat pengatur tumbuh.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan enam ulangan. Sebagai perlakuan adalah tanpa zat pengatur tumbuh (kontrol), 0,3 ppm BAP, 0,5 ppm NAA, dan 0,3 ppm GA₃. Sumber eksplan yang digunakan adalah nodus pertama sampai keempat yang terlihat dibawah pucuk batang. Prosedur kerja sesuai prosedur kultur jaringan secara baku (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

Parameter pengamatan yang diamati yaitu persentase eksplan yang hidup, waktu munculnya tunas, jumlah tunas, warna tunas, tekstur kalus, serta terbentuknya akar. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 30 hari setelah tanam.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan deskriptif. Persentase hidup, warna tunas, saat muncul kalus, struktur kalus, saat muncul tunas dan terbentuknya akar disajikan secara deskriptif. Jumlah tunas di analisa secara statistik. Apabila pengaruh perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan uji Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf peluang 5 % (Gomez dan Gomez, 1995).

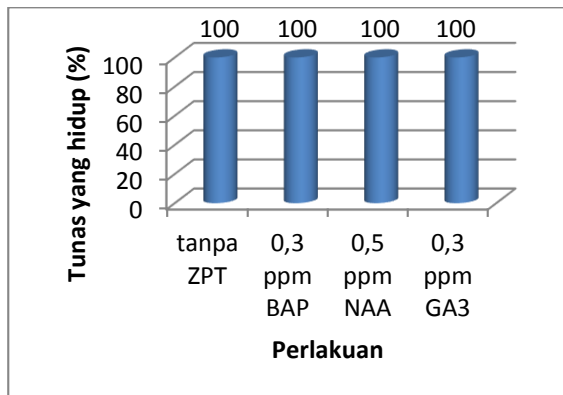
Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Persentase Hidup

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai respon pertumbuhan nodus *A. vulgaris* L pada medium MS dengan penambahan beberapa zat pengatur tumbuh secara *in vitro* didapatkan hasil persentase hidup nodus *A. vulgaris* adalah 100 % (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa medium dasar MS sudah cukup untuk menunjang hidup kultur nodus *A.*

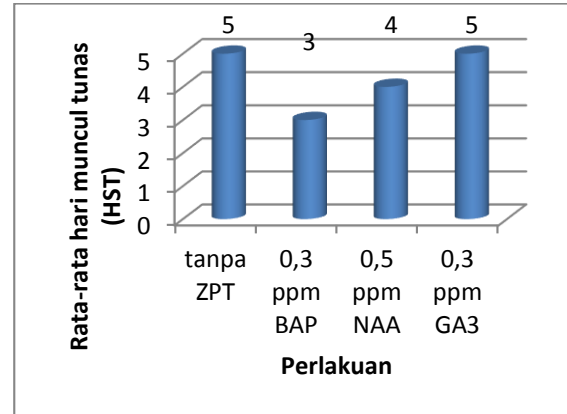
vulgaris L meskipun tanpa pemberian zat pengatur tumbuh pada penelitian ini. Ada beberapa perlakuan yang mengalami pencoklatan. Warna kecoklatan pada eksplan disebabkan karna stress pemotongan pada saat akan ditanam ke medium. Menurut Prawiranata dkk. (1995) peristiwa pencoklatan ini dapat disebabkan oleh respon eksplan terhadap pengaruh fisik atau biokimia seperti pengupasan, memar, pemotongan, serangan penyakit dan kondisi yang tidak normal.



Gambar 1. Persentase hidup eksplan *A. vulgaris* L pada medium MS dengan penambahan beberapa zat pengatur tumbuh.

Waktu Muncul Tunas Pertama

Hasil pengamatan berupa waktu muncul tunas pertama dapat dilihat pada Gambar 2. Waktu pertama muncul tunas tercepat adalah 3 hari setelah tanam yaitu pada perlakuan 0,3 ppm BAP. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi BAP yang digunakan telah tepat untuk pemunculan tunas. Menurut Santoso dan Nursandi (2004), BAP adalah salah satu jenis sitokinin sintesis yang memiliki berat molekul $C_{12}H_{11}N_5$ yang berperan dalam mempercepat pembentukan tunas, meningkatkan pembelahan, pertumbuhan dan perkembangan kultur sel tanaman. Sesuai dengan pendapat Lestari (2011) bahwa penambahan BAP dapat mempercepat terbentuknya tunas. Yusnita (1997) juga menyatakan bahwa BAP yang aktifitasnya tinggi, sifat kimianya stabil serta dapat merangsang morfogenesis tanaman membentuk tunas. Penambahan BAP dalam multiplikasi tanaman manggis juga memberi respon cepat dalam pembentukan tunas (Nursetiadi, 2008).



Gambar 2. Rata-rata hari pertama munculnya tunas *A. vulgaris* L pada medium MS dengan penambahan beberapa zat pengatur tumbuh.

Dari Gambar 2 juga dapat dilihat bahwa tunas paling lama muncul pada perlakuan tanpa penambahan zat pengatur tumbuh dan pada perlakuan dengan penambahan 0,3 ppm GA3. Hal ini diduga karena nutrisi yang terdapat pada medium tanpa zat pengatur tumbuh tidak mendukung untuk terbentuknya tunas yang cepat, begitupun perlakuan dengan penambahan 0,3 ppm GA3. Namun pada penambahan GA3 semua tunas memiliki daun (Gambar 3), hal ini sesuai dengan fungsi giberelin yaitu untuk memperbesar luas daun dari berbagai jenis tanaman demikian terhadap besar bunga dan buah (Wattimena, 1987). Pada masing-masing perlakuan, tunas yang muncul tidak pada setiap ulangan. Ada beberapa ulangan yang muncul tunas, ada juga yang muncul kalus, dan ada yang tidak muncul respon. hal ini diduga dikarenakan hormon endogen yang terdapat di dalam eksplan berbeda-beda serta kemampuan dari masing-masing eksplan tersebut (Abidin, 1994).



Gambar 3. Tunas *A. vulgaris* L pada perlakuan penambahan 0,3 ppm GA3 30 hari setelah tanam.

Jumlah Tunas

Dapat diketahui bahwa kontrol dan pemberian berbagai konsentarsi dari beberapa jenis zat pengatur tumbuh belum dapat menunjang peningkatan rata-rata jumlah tunas pada eksplan nodus (Tabel 1). Hal ini diduga karena konsentrasi perlakuan belum optimal sehingga belum bisa membantu eksplan dalam memperbanyak tunas. Sesuai dengan pendapat Hendaryono dan Wijayani (1994) yang menyatakan zat pengatur tumbuh sangat diperlukan sebagai komponen medium bagi pertumbuhan dan diferensiasi. Auksin dan sitokinin merupakan senyawa yang sangat penting dalam mengatur pertumbuhan dan morfogenesis dalam jaringan tanaman ataupun organ (George and Sherrington, 1984), begitupun dengan giberellin (Santoso dan Nursandi, 2004).

Tabel 1. Rata-rata jumlah tunas eksplan nodus *A. vulgaris* L pada medium MS dengan penambahan beberapa zat pengatur tumbuh 30 hari setelah tanam.

| Perlakuan | Rata-rata jumlah tunas |
|-------------------------|------------------------|
| Tanpa ZPT | 1,11 a |
| 0,3 ppm BAP | 1,11 a |
| 0,5 ppm NAA | 0,99 a |
| 0,3 ppm GA ₃ | 1,34 a |

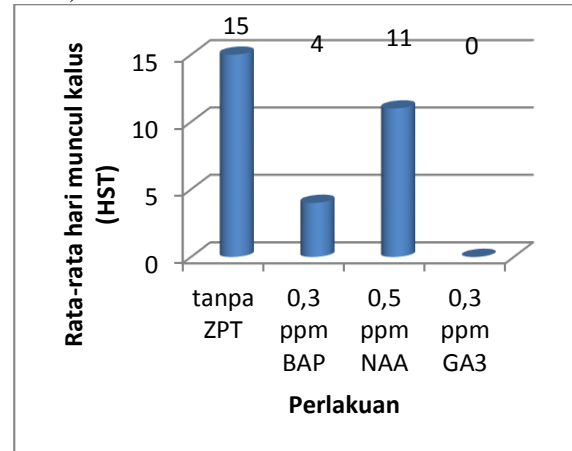
Keterangan :Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom memberikan hasil berbeda tidak nyata pada uji DNMR pada taraf 5 %

Waktu Muncul Kalus

Tidak semua perlakuan dapat memunculkan kalus. Kalus paling cepat muncul pada perlakuan dengan penambahan 0,3 ppm BAP yaitu rata-rata pada 4 hari setelah tanam. Sedangkan pada perlakuan tanpa zat pengatur tumbuh, kalus paling lama muncul yaitu 15 hari setelah tanam. Pada perlakuan dengan penambahan 0,3 ppm GA₃ tidak ada terbentuk kalus (Gambar 4).

Pada penelitian, tidak semua ulangan pada perlakuan yang muncul kalus. Hal ini juga diduga karena auksin endogen eksplan serta kemampuan tumbuh masing-masing eksplan berbeda. Pada ulangan yang kalusnya muncul, auksin endogen eksplan sebanding dengan

sitokininnya sehingga terbentuk kalus (Abidin, 1994).



Gambar 4. Hari pertama muncul kalus eksplan nodus *A. vulgaris* L pada medium MS dengan penambahan beberapa zat pengatur tumbuh serta kisaran waktu munculnya kalus.

Pada perlakuan dengan penambahan 0,3 ppm GA₃ tidak ada terbentuk kalus. Hal ini diduga karena GA₃ tidak berperan dalam pembentukan kalus. Selain itu juga dikarenakan auksin endogen yang terdapat dalam eksplan tidak cukup untuk membentuk kalus, hanya cukup untuk membentuk tunas. Menurut Noggle and Fritz (1979) GA₃ berpengaruh pada pembelahan sel dan penambahan ukuran sel. Peningkatan pertumbuhan tanaman dengan GA₃ merupakan interaksi antara GA₃ yang diberikan dengan auksin endogen (Wareing and Philips, 1973).

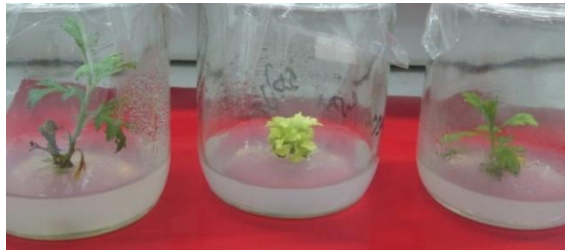
Warna Tunas dan Tekstur Kalus

Pada umumnya warna tunas yang terbentuk adalah hijau. Namun ada beberapa ulangan yang tunasnya berwarna hijau pucat dan hijau tua. Warna hijau dan hijau tua menandakan bahwa tunas mengandung klorofil yang tinggi, sedangkan warna hijau pucat menandakan bahwa kadar kandungan klorofilnya masih rendah (Tabel 2).

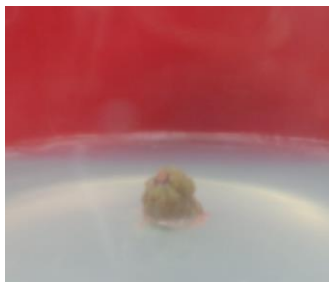
Tabel 2. Warna tunas dan tekstur kalus eksplan nodus *A. vulgaris* L pada medium MS dengan penambahan beberapa zat pengatur tumbuh umur 30 hari setelah tanam.

| Perlakuan | Skoring | Warna tunas | Tekstur kalus |
|-------------------------|---------|-------------|---------------|
| Tanpa ZPT | 2 | Hijau | Remah |
| BAP 0,3 ppm | 2 | Hijau | Remah |
| NAA 0,5 ppm | 2 | Hijau | Remah |
| GA ₃ 0,3 ppm | 2 | Hijau | Tidak ada |

Pada Tabel 2. juga bisa dilihat tekstur kalus pada umur 30 hari setelah tanam. Tekstur kalus yang muncul pada eksplan dikelompokkan menjadi 2 yaitu *friable* (remah) dan *nonfriable* (kompak). Kalus yang kompak mempunyai tekstur yang sulit untuk dipisahkan dan terlihat padat. Pada penelitian ini semua kalus yang terbentuk pada *A. vulgaris* L bertekstur remah (*friable*). Secara visual, kalus remah yang terbentuk pada eksplan *A. vulgaris* L ikatan antar selnya tampak renggang, mudah dipisahkan dan mudah pecah. Tekstur kalus yang terbentuk tergantung pada jenis tanaman yang digunakan, komposisi media, zat pengatur tumbuh dan kondisi kultur saat inisiasi dan pemeliharaan kalus. Warna tunas dan tekstur kalus dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Tiga warna tunas pada eksplan nodus *A. vulgaris* L umur 30 hari setelah tanam dari kiri ke kanan yaitu hijau tua, kuning dan hijau



Gambar 6. Tekstur kalus eksplan *A. vulgaris* L 4 hari setelah tanam.

Waktu Terbentuknya Akar

Pada penelitian ini hanya perlakuan dengan penambahan 0,5 ppm NAA yang menghasilkan akar. Sedangkan pada tiga perlakuan lainnya belum muncul akar pada umur 30 hari setelah tanam dari eksplan nodus *A. vulgaris* L. Terlihat bahwa auksin yang ditambahkan dalam media dapat merangsang terbentuknya akar pada eksplan. Hal ini sesuai dengan penelitian Fitriani (2008) bahwa penambahan 0,5 ppm NAA memberikan muncul akar tercepat dan terbanyak.

Munculnya akar pada perlakuan dengan penambahan 0,5 ppm NAA berkaitan dengan metode Mohr yaitu kombinasi zat pengatur tumbuh antara grup sitokinin dan grup auksin merupakan kunci keberhasilan dalam kultur jaringan. Kebanyakan penelitian terhadap berbagai macam jenis tanaman baik tanaman hias, tanaman buah-buahan, sayuran, maupun tanaman perkebunan menggunakan metode Mohr. Ada beberapa kombinasi zat pengatur tumbuh golongan auksin dan sitokinin dalam metode Mohr. Pemberian 0 sitokinin dan 5 auksin akan menumbuhkan akar saja. Pemberian 2 sitokinin dan 3 auksin akan menumbuhkan akar dan tunas. Pemberian 5 sitokinin dan 0 auksin akan menumbuhkan tunas saja (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: a) semua perlakuan (kontrol, penambahan 0,3 ppm BAP, 0,5 ppm NAA, 0,3 ppm GA₃) dapat menunjang pertumbuhan eksplan *A. vulgaris* L dengan persentase hidup 100%, b) saat muncul tunas dan kalus tercepat dihasilkan pada media dengan penambahan 0,3 ppm BAP, c) respon terbanyak (tunas, kalus, serta akar) dihasilkan pada media dengan penambahan 0,5 ppm NAA, d) warna tunas secara keseluruhan adalah hijau, e) tekstur kalus eksplan nodus yang didapatkan adalah remah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Efrizal, Solfiyeni, M.P, Mildawati, M.Si yang telah memberikan saran, bimbingan dan ilmu pengetahuan hingga terselesaikannya artikel ini.

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. 1994. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Badan POM RI. 2008. *Taksonomi Koleksi Tanaman Obat, Kebun Tanaman Obat Citeureup*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Deputi Bidang Pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik, dan Produk Komplemen Direktorat Obat Asli Indonesia. Jakarta.
- Ferreira, J. F. S. and J. Janick. 1996. *Distribution of Artemisinin in Artemisia annua*. In J. Janick (Ed.). Progress in New Crops. ASHS Press. Arlington.
- Fitriani, H. 2008. *Kajian Konsentrasi BAP Dan NAA Terhadap Multiplikasi Tanaman Artemisia Annua L. Secara In vitro*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- George, E. F. and Sherrington, 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture Handbook and Directory of Commercial Laboratories Exegetics Ltd.* Erasley. Bassingtone. England. 551pp.
- Gomez, K. A. dan A. A . Gomez.1995. *Prosedur Statistik untuk Pertanian. Edisi Kedua*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gulati, A. S . Bharel, S. K. Jain, M. Z. Abdin. and Srivastawa P.S. 1996. In vitro micropropagation and flowering in *Artemisia annua*. *J. Plant Biochem. Biotechnol.* 5: 31-35.
- Gunawan, L. W. 1987. Teknik kultur jaringan. Laboratorium Kultur jaringan Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi IPB: Bogor
- Hendaryono, D. P. S dan A. Wijayani, 1994. *Teknik kultur jaringan, pengenalan dan petunjuk perbanyakan tanaman secara vegetatif modern*. Kanisius. Yogyakarta.
- Lestari, E, G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakan Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen* 7(1):63-68.
- Liu C. Z., S. J. Murch, and M. El-Demerdash. (2003) Regeneration of Egyptian medicinal plant *Artemisia judaica* L. *Plant Cell Rep.* 21(6): 525-530.
- Marlina, N dan D. Rusnandi. 2007. Teknik Aklimatisasi Planlet Anthurum Pada Beberapa Media Tanam. *Buletin Teknik Pertanian* Vol. 12 No. 1.
- Noggle, G. R and G. J. Fritz. 1979. *Introductory Plant Physiologi*. Second Edition. Perentice Hall of India Private LTD. New Delhi.
- Nurhayati, H. dan Gusmaini. 2007. Potensi Pengembangan Budidaya *Artemisia annua* L. di Indonesia. *Perspektif* Vol. 6 No. 2 / Desember 2007. Hal 57 – 67 ISSN: 1412-8004.
- Nursetiadi, E. 2008. *Kajian Macam Media dan Konsentrasi BAP Terhadap Multiplikasi Tanaman Manggis (Garcinia Mangostana L.) Secara In Vitro*. Skripsi Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Prawiranata, W., H. Said, dan T. Pin. 1995. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 2. Departemen Botani Fakultas Matematika dan IPA IPB: Bogor.
- Santoso, U. dan F. Nursandi, 2004. *Kultur Jaringan Tanaman*. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.

- Setiawati, W., R . Murtaningsih, N., Gunaeni, dan T. Rubiati. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya Untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Prima Tani Balitsa ISBN: 978-979-8304-53-8. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bandung.
- Wattimena, G. A. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 247 pp.
- Yunita, R., E. G. Lestari. 2008. Komunikasi Pendek. Perbanyak Tanaman *Artemisia Annua* Secara *In vitro*. *Jurnal Agrobiogen* 4(1):41-44.
- Yusnita. 1997. Pengaruh BAP, Medium Dasar dan Jenis Eksplan terhadap Pembentukan Tunas Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Secara *In vitro*. *Jurnal grotopika*. 2(2) : 29-3

